

| | |
|-------------|-----|
| RECEIVED | |
| 18 MAR 2004 | |
| WIPO | PCT |

PCT/JP 2004/000986

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.2.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 2 5 7 1 9
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 2 5 7 1 9]

出 願 人 日 本 電 信 電 話 株 式 会 社
Applicant(s):

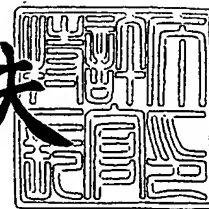


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出 願 番 号 出 願 特 許 2 0 0 4 - 3 0 1 6 5 1 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 NTTH146777

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 29/00

【発明の名称】 データ転送装置およびデータ転送システム

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

 【氏名】 樺島 啓介

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

 【氏名】 青木 道宏

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

 【氏名】 漆谷 重雄

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

 【氏名】 栗本 崇

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

 【氏名】 五島 正浩

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 宮村 崇

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 松浦 伸昭

【特許出願人】

【識別番号】 000004226

【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083552

【弁理士】

【氏名又は名称】 秋田 収喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100103746

【弁理士】

【氏名又は名称】 近野 恵一

【電話番号】 03-3893-6221

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014579

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ転送装置およびデータ転送システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 自己と隣接する上流データ転送装置からデータを受信し、受信されたデータを自己と隣接する下流データ転送装置に転送するデータ転送装置であって、

前記上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したパケットを受信するデータ受信手段と、

前記データ受信手段で受信されたパケットに含まれる含有情報を抽出する含有情報抽出手段と、

互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択するための回線選択情報が格納される回線選択情報格納手段と、

前記回線選択情報格納手段に格納された回線選択情報に基づき、前記含有情報抽出手段で抽出された前記含有情報に対応する通信回線を選択する回線選択手段と、

前記回線選択手段で選択された通信回線に接続された前記下流データ転送装置に前記パケットを転送するデータ転送手段とを備えることを特徴とするデータ転送装置。

【請求項2】 自己と隣接する上流データ転送装置からデータを受信し、受信されたデータを自己と隣接する下流データ転送装置に転送するデータ転送装置であって、

前記上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したパケットを受信するデータ受信手段と、

前記データ受信手段で受信された前記パケットに含まれる宛先を表す宛先情報を抽出する宛先情報抽出手段と、

通信回線を選択するための宛先選択情報を格納する宛先選択情報格納手段と、

前記宛先選択情報格納手段に格納された宛先選択情報に基づき、前記宛先情報抽出手段で抽出された宛先情報に対応する通信回線を選択する宛先回線選択手段と、

前記宛先回線選択手段で複数の通信回線が選択されたときに、前記データ受信手段で受信されたパケットに含まれる含有情報を抽出する含有情報抽出手段と、

互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択するための回線選択情報が格納される回線選択情報格納手段と、

前記宛先回線選択手段で選択された通信回線、あるいは、前記回線選択情報格納手段に格納された回線選択情報に基づき前記含有情報抽出手段で抽出された前記含有情報に対応する通信回線を選択する回線選択手段と、

前記回線選択手段で選択された通信回線に接続された前記下流データ転送装置に前記パケットを転送するデータ転送手段とを備えることを特徴とするデータ転送装置。

【請求項 3】 前記宛先情報抽出手段で抽出された宛先情報が自己の宛先を示していたときに、前記データ受信手段で受信された前記パケットを解析するパケット解析手段と、

前記パケット解析手段で解析された解析情報に基づき前記回線選択情報格納手段に格納された回線選択情報を更新する回線選択情報更新手段とを、さらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載のデータ転送装置。

【請求項 4】 前記回線選択情報が入力される回線選択情報入力手段をさらに備え、

前記回線選択情報格納手段は、前記回線選択情報入力手段から入力された回線選択情報を格納することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載のデータ転送装置。

【請求項 5】 前記含有情報は、仮想専用ネットワークを表す仮想専用ネットワーク情報を含むことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載のデータ転送装置。

【請求項 6】 前記含有情報は、論理回線を表す論理回線情報を含むことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載のデータ転送装置。

【請求項 7】 前記仮想専用ネットワーク情報は、IEEE 802.1Q に規定される VLAN 識別子を含むことを特徴とする請求項 5 に記載のデータ転送装置。

【請求項 8】 前記仮想専用ネットワーク情報は、RFC 2547 に規定される VPN を表す VPN ラベルを含むことを特徴とする請求項 5 に記載のデータ転送装置。

【請求項 9】 前記仮想専用ネットワーク情報は、プロトコルデータユニット上に付加される仮想回線を表す VC ラベルを含むことを特徴とする請求項 5 に記載のデータ転送装置。

【請求項 10】 請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載のデータ転送装置が請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載のデータ転送装置にデータをリレー式で転送することを特徴とするデータ転送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データを転送するデータ転送装置およびデータ転送システムに係わり、特に、ネットワークに係わる通信プロトコルに準拠したデータ転送装置およびデータ転送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のデータ転送装置としては、ネットワークの端に位置するデータ転送装置が、インターネットプロトコルに準拠したパケット（以下、IP パケットという。）に含まれる宛先毎に互いに異なる光波長を割り当て、割り当てられた光波長を時分割多重し、時分割多重された光波長によってデータを構成する光信号を送信することにより、大量のデータを高速かつ効率的に転送するものも知られている。（例えば、特許文献 1 参照。）。

さらに、従来のデータ転送装置としては、IP パケットに基づいてデータを転送するときの経路を決定する IP パケットのルーティング処理と、光の波長に基づいてデータを構成する光信号を送信するときの経路および光波長を決定する光波長のルーティング処理とを統合して IP パケットを転送するものが知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【0003】

なお、本願発明に関連する先行技術文献としては以下のものがある。

【特許文献1】

特開 2001-251253 号公報 (33 段落目および 43 段落目、図 10)

【特許文献2】

特開 2001-53803 号公報 (17 段落目から 18 段落目、図 1)

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、現在、急速に普及している VPN (仮想専用ネットワーク: Virtual Private Network) や VLAN (仮想専用ローカルネットワーク: Virtual Local Area Network) などを提供する種々のサービスに応じて、データを効率的に転送させるためのトンネリング技術に関する互いに異なる通信プロトコル毎にそれぞれ対応した通信機器を 1 つの局舎に設置することは、通信機器に掛かるコストが高くなるという課題が残されていた。

また、近年、企業や通信事業者などの互いに異なるグループが運用するネットワークをそれぞれ接続して大規模なネットワークが構築されており、前述の高価な従来のデータ転送装置だけを用いて大規模なネットワークを構築することは、ネットワークを構築するためのコストが高くなるという課題も残されている。

【0005】

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、互いに異なる通信プロトコル毎にそれぞれ対応した通信機器を 1 つの局舎に設置するためのコストや、ネットワークを構築するためのコストを低減することが可能なデータ転送装置およびデータ転送システムを提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

本発明のデータ転送装置は、自己と隣接する上流データ転送装置からデータを受信し、受信されたデータを自己と隣接する下流データ転送装置に転送するデータ転送装置であって、前記上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したパケットを受信するデータ受信手段と、前記データ受信手段で受信されたパケットに含まれる含有情報を抽出する含有情報抽出手段と、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択するための回線選択情報が格納される回線選択情報格納手段と、前記回線選択情報格納手段に格納された回線選択情報に基づき前記含有情報抽出手段で抽出された前記含有情報に対応する通信回線を選択する回線選択手段と、前記回線選択手段で選択された通信回線に接続された前記下流データ転送装置に前記パケットを転送するデータ転送手段とを備えることを特徴とする。

この構成により、上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したパケットに含まれる含有情報に応じて、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択し、選択された通信回線と接続された前記下流データ転送装置にデータを転送するため、互いに異なる通信プロトコル毎にそれぞれ対応した通信機器を1つの局舎に設置するためのコストを低減することができる。また、回線選択情報に基づいてパケットを転送するため、ネットワーク管理者が行う網設計などに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

【0007】

また、本発明のデータ転送装置は、自己と隣接する上流データ転送装置からデータを受信し、受信されたデータを自己と隣接する下流データ転送装置に転送するデータ転送装置であって、前記上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したパケットを受信するデータ受信手段と、前記データ受信手段で受信された前記パケットに含まれる宛先を表す宛先情報を抽出する宛先情報抽出手段と、通信回線を選択するための宛先選択情報を格納する宛先選択情報格納手段と、前記宛先選択情報格納手段に格納された宛先選択情報に基づき前記宛先情報抽出手段で抽出された宛先情報に対応する通信回線を選択する宛先回線選択手

段と、前記宛先回線選択手段で複数の通信回線が選択されたときに、前記データ受信手段で受信されたパケットに含まれる含有情報を抽出する含有情報抽出手段と、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択するための回線選択情報が格納される回線選択情報格納手段と、前記宛先回線選択手段で選択された通信回線、あるいは、前記回線選択情報格納手段に格納された回線選択情報に基づき前記含有情報抽出手段で抽出された前記含有情報に対応する通信回線を選択する回線選択手段と、前記回線選択手段で選択された通信回線に接続された前記下流データ転送装置に前記パケットを転送するデータ転送手段とを備えることを特徴とする。

この構成により、パケットに含まれる宛先情報に基づいた転送経路が複数存在するようなネットワーク構成であっても、回線選択情報に基づいてパケットを転送するため、ネットワーク管理者が行う網設計などに応じてパケットの転送経路を選択することができる。

【0008】

また、本発明では、前記宛先情報抽出手段で抽出された宛先情報が自己の宛先を示していたときに、前記データ受信手段で受信された前記パケットを解析するパケット解析手段と、前記パケット解析手段で解析された解析情報に基づき前記回線選択情報格納手段に格納された回線選択情報を更新する回線選択情報更新手段とを、さらに備えることを特徴とする。

この構成により、例えば、サーバや利用者の端末から送信した所定のパケットに応じて回線選択情報が更新されるため、サーバや利用者の端末からの要求に応じて自動でパケットの転送経路を選択することができる。

【0009】

また、本発明では、前記回線選択情報が入力される回線選択情報入力手段をさらに備え、前記回線選択情報格納手段は、前記回線選択情報入力手段から入力された回線選択情報を格納することを特徴とする。

この構成により、回線選択情報が管理端末などから入力されるため、管理端末からの入力に応じて回線選択情報を変更することができる。

【0010】

また、本発明では、前記含有情報は、仮想専用ネットワークを表す仮想専用ネットワーク情報を含むことを特徴とする。

この構成により、仮想専用ネットワークを表す仮想専用ネットワーク情報に応じてパケットを転送するため、仮想専用ネットワークを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

この仮想専用ネットワーク情報は、IEEE 802.1Qに規定されるVLAN識別子を含み、これにより、IEEE 802.1Qに規定されるVLAN識別子に応じてパケットを転送するため、VLANを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

この仮想専用ネットワーク情報は、RFC 2547に規定されるVPNを表すVPNラベルを含み、これにより、RFC 2547に規定されるVPNを表すVPNラベルに応じてパケットを転送するため、MPLS-VPNを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

この仮想専用ネットワーク情報は、プロトコルデータユニット上に付加される仮想回線を表すVCラベルを含み、これにより、プロトコルデータユニット上に付加される仮想回線を表すVCラベルに応じてパケットを転送するため、例えば、レイヤ2において実現されるVPNを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

【0011】

また、本発明では、前記含有情報は、論理回線を表す論理回線情報を含むことを特徴とする。

この構成により、論理回線を表す論理回線情報に応じてパケットを転送するため、論理回線を利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

【0012】

また、本発明は、前述のデータ転送装置が、前述のデータ転送装置にデータをリレー式で転送するデータ転送システムである。

この構成により、高価な従来のデータ転送装置だけを用いずにネットワーク構

築が可能となるため、ネットワークを構築するためのコストを低減できる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【実施の形態1】

図1は、本発明の実施の形態1のデータ転送システムのシステム構成を示すブロック図である。

図1に示すように、本実施の形態のデータ転送システム41は、複数のデータ転送装置100を含むように構成されるが、1つのデータ転送装置100によって構成されてもよい。また、データ転送システム41は、基幹ネットワークを構成するようにしてもよく、基幹ネットワークは、レイヤ1ネットワーク10、レイヤ2ネットワーク20、およびレイヤ3ネットワーク30からなる外部ネットワークに接続される。

レイヤ1ネットワーク10は、上流データ転送装置51および下流データ転送装置61を含むように構成される。

なお、上流データ転送装置とは、データを受信したデータ転送装置から見た場合、受信されたデータを送信したデータ転送装置をいう。下流データ転送装置とは、データを送信したデータ転送装置から見た場合、送信されたデータを受信したデータ転送装置をいう。

【0014】

上流データ転送装置51および下流データ転送装置61は、WDM（波長分割多重通信方式：Wavelength Division Multiplexing）などの公知の通信プロトコルに準拠して、光の波長に基づいてデータを構成する光信号を送信するときの経路および光波長を決定し、決定された経路および光波長に基づいて光信号を送信する。

また、SDH（同期デジタル・ハイアラキー：Synchronous Digital Hierarchy）やATM（Asynchronous Transfer Mode）などの公知の通信プロトコルに

準拠したパケットに基づいてデータを転送するようにしてもよく、上流データ転送装置 51 および下流データ転送装置 61 は、これらの通信プロトコルが混在して、それぞれの通信プロトコルに準拠したパケットに基づいてデータを転送するようにしてもよい。

【0015】

レイヤ 2 ネットワーク 20 は、上流データ転送装置 52 および下流データ転送装置 62 を含むように構成される。

上流データ転送装置 52 および下流データ転送装置 62 は、イーサネットなどの公知の通信プロトコルに準拠したパケットに基づいてデータを転送する。

また、上流データ転送装置 52 および下流データ転送装置 62 は、MPLS (MultiProtocol Label Switching) などの公知の通信プロトコルに準拠したパケットに基づいてデータを転送するようにしてもよく、上流データ転送装置 52 および下流データ転送装置 62 は、これらの通信プロトコルが混在して、それぞれの通信プロトコルに準拠したパケットに基づいてデータを転送するようにしてもよい。

レイヤ 3 ネットワーク 30 は、上流データ転送装置 53 および下流データ転送装置 63 を含むように構成される。

上流データ転送装置 53 および下流データ転送装置 63 は、インターネットプロトコルに準拠したパケット（以下、IP パケットという。）に基づいてデータを転送するときの経路を決定し、決定された経路に IP パケットを送信する。

【0016】

図 2 は、本発明の実施の形態 1 のデータ転送装置の概略構成を示すブロック図である。

図 2 に示すように、本実施の形態のデータ転送装置 100 は、データ受信手段 110、含有情報抽出手段 120、回線選択情報格納手段 130、回線選択手段 140、光空間スイッチ 141、データ転送手段 150、および回線選択情報入力手段 160 を備える。

データ受信手段 110 は、レイヤ 1 ネットワーク 10 を構成する上流データ転送装置 51 から送信された光信号を受信する回線インタフェース 111 と、レイ

ヤ2ネットワーク20を構成する上流データ転送装置52から送信されたイーサネットに準拠したパケットを受信する回線インタフェース112と、レイヤ2ネットワーク20を構成する上流データ転送装置52から送信されたMPLSに準拠したパケットを受信する回線インタフェース113と、レイヤ3ネットワーク30を構成する上流データ転送装置53から送信されたIPパケットを受信する回線インタフェース114とを有する。

【0017】

また、回線インタフェース111は、受信された光信号を構成する光波長に基づいて所定の光信号を光空間スイッチ141に送信する。なお、図2では、回線インタフェースを4つ図示しているが、回線インタフェースの個数は、4つに限定されるものではない。

データ受信手段110は、回線インタフェース111、回線インタフェース112、回線インタフェース113、および回線インタフェース114を介して、互いに異なる通信プロトコルに準拠したデータを受信し、受信されたデータによって構成されるパケットを含有情報抽出手段120に出力する。

【0018】

含有情報抽出手段120には、データ受信手段110から出力されたパケットが入力され、含有情報抽出手段120は、入力されたパケットに含まれる含有情報を抽出し、抽出された含有情報および抽出された含有情報と対応するパケットを回線選択手段140に出力する。

例えば、含有情報には、仮想専用ネットワークを表す仮想専用ネットワーク情報、またはMPLS (MultiProtocol Label Switching) におけるLSP (Label Switched Path) やATM (Asynchronous Transfer Mode) におけるVP (Virtual Path)、VC (Virtual Channel) など論理回線を表す論理回線情報が含まれる。

回線選択情報格納手段130は、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択するための回線選択情報を格納する。

この回線選択情報格納手段130には、回線選択情報入力手段160から出力された回線選択情報が入力され、回線選択情報格納手段130は、入力された回

線選択情報を格納するようにしてもよい。

【0019】

回線選択情報は、パケットに含まれる含有情報と、パケットを送信するための回線インタフェースの識別子との対応関係を表す情報などを含む。

なお、含有情報には、仮想専用ネットワーク情報が含まれ、図10は、仮想専用ネットワーク情報を示すパケット構成図である。

図10(a)に示すように、パケット1000に含まれる仮想専用ネットワーク情報には、IEEE802.1Q(the Institute of Electrical and Electronics Engineers)に規定されるVLAN識別子1001、図10(b)に示すように、RFC2547(Request For Comments)に規定されるVPN(Virtual Private Network)を表すVPNラベル1002、図10(c)に示すように、プロトコルデータユニット(PDU:Protocol Data Unit)上に付加される仮想回線(VC:Virtual Circuit)を表すVCラベル1003などを含む。

なお、図10(c)に示しているPDUは、IEEE802.3に規定されているデータまたはIEEE802.1Qに規定されているデータなどを含み、トンネル用ヘッダは、シムヘッダなどを含む。

ここで、仮想専用ネットワーク情報と回線インタフェースの識別子との対応関係を示した回線選択情報の一例を表1に示す。なお、回線インタフェースは、通信回線を構成するものである。

【0020】

【表1】

| 含有情報(仮想専用ネットワーク情報) | 回線インタフェース |
|--------------------|-----------|
| VLAN識別子:10から20まで | 回線IF#151 |
| VPNラベル:101から200まで | 回線IF#152 |
| VCラベル:101から200まで | 回線IF#153 |
| その他のパケット | 回線IF#154 |

【0021】

また、含有情報には、論理回線を表す論理回線情報が含まれ、論理回線には、

Virtual Path) 及び VC (Virtual Channel)、またはシムヘッダを構成するラベルに基づいて転送される LSP (Label Switched Path) などが含まれる。

ここで、論理回線情報と回線インタフェースの識別子との対応関係を示した回線選択情報の一例を表 2 に示す。

【0022】

【表 2】

| 含有情報 (論理回線情報) | 回線インタフェース |
|---------------------------|-------------|
| シムヘッダを構成するラベル: 1 から 5 まで | 回線 IF # 151 |
| VP: 10 から 20 まで | 回線 IF # 152 |
| VP=1 かつ VC: 101 から 200 まで | 回線 IF # 153 |
| その他のパケット | 回線 IF # 154 |

【0023】

回線選択手段 140 には、含有情報抽出手段 120 から出力された含有情報およびパケットが入力される。

回線選択手段 140 は、回線選択情報格納手段 130 に格納された回線選択情報に基づき、入力された含有情報と対応する回線インタフェースを選択し、選択された回線インタフェースを示す選択回線識別子および入力されたパケットをデータ転送手段 150 に出力する。

例えば、表 1 に示したように、VLAN 識別子 1001 に示されている値が 10 から 20 までのパケット 1000 が入力された場合、回線選択手段 140 は、回線インタフェース 151 を示す選択回線識別子およびパケット 1000 をデータ転送手段 150 に出力する。

また、VPN ラベル 1002 に示されている値が 101 から 200 までのパケット 1000 が入力された場合、回線選択手段 140 は、回線インタフェース 152 を示す選択回線識別子およびパケット 1000 をデータ転送手段 150 に出力する。

【0024】

また、VC ラベル 1003 に示されている値が 101 から 200 までのパケッ

ト 1000 が入力された場合、回線選択手段 140 は、回線インタフェース 153 を示す選択回線識別子およびパケット 1000 をデータ転送手段 150 に出力する。

さらに、VLAN 識別子 1001 に示されている値が 10 から 20 までの範囲外のパケット、VPN ラベル 1002 に示されている値が 101 から 200 までの範囲外のパケット、VC ラベル 1003 に示されている値が 101 から 200 までの範囲外のパケット、かつ含有情報に仮想専用ネットワーク情報を含まないパケット 1000 が入力された場合、回線選択手段 140 は、回線インタフェース 154 を示す選択回線識別子およびパケット 1000 をデータ転送手段 150 に出力する。

【0025】

また、表 2 に示したように、シムヘッダを構成するラベルに示されている値が 1 から 5 までのパケットが入力された場合、回線選択手段 140 は、回線インタフェース 151 を示す選択回線識別子およびパケットをデータ転送手段 150 に出力する。

また、VP に示されている値が 10 から 20 までのセル (cell) が入力された場合、回線選択手段 140 は、回線インタフェース 152 を示す選択回線識別子およびセルをデータ転送手段 150 に出力する。なお、ATM の規定によれば、53 オクテットで構成されるパケットをセルという。

また、VP に示されている値が 1 であつ VC に示されている値が 101 から 200 までのセルが入力された場合、回線選択手段 140 は、回線インタフェース 153 を示す選択回線識別子およびセルをデータ転送手段 150 に出力する。

さらに、シムヘッダを構成するラベルに示されている値が 1 から 5 までの範囲外のパケット、VP に示されている値が 10 から 20 までの範囲外のセル、VP に示されている値が 1 であつ VC に示されている値が 101 から 200 までの範囲外のセル、かつ含有情報に論理回線情報を含まないパケットが入力された場合、回線選択手段 140 は、回線インタフェース 154 を示す選択回線識別子およびパケットをデータ転送手段 150 に出力する。

【0026】

データ転送手段150には、回線選択手段140から出力された回線インタフェースの識別子およびパケットが入力され、データ転送手段150は、入力された選択回線識別子が示す通信回線に接続された下流データ転送装置61、下流データ転送装置62、または下流データ転送装置63にパケットからなるデータを転送する。

データ転送手段150は、スイッチ部155、回線インタフェース151、回線インタフェース152、回線インタフェース153、および回線インタフェース154を備える。

スイッチ部155には、回線選択手段140から出力された選択回線識別子とパケットとが入力され、スイッチ部155は、入力された選択回線識別子が示す通信回線、すなわち回線インタフェースの何れか1つにパケットを出力する。

【0027】

回線インタフェース151には、スイッチ部155から出力されたパケットが入力され、回線インタフェース151は、入力されたパケットからなるデータを構成する光信号を下流データ転送装置61に送信する。

また、回線インタフェース151は、光空間スイッチ141によって送信された光信号を下流データ転送装置61に送信する。なお、図2では、回線インタフェースを4つ図示しているが、回線インタフェースの個数は、4つに限定されるものではない。

回線インタフェース152には、スイッチ部155から出力されたパケットが入力され、回線インタフェース152は、入力されたパケットをイーサネットに準拠させて下流データ転送装置62に送信する。

【0028】

回線インタフェース153には、スイッチ部155から出力されたパケットが入力され、回線インタフェース153は、入力されたパケットをMPLSに準拠させて下流データ転送装置63に送信する。

回線インタフェース154には、スイッチ部155から出力されたパケットが入力され、回線インタフェース154は、入力されたパケットをIPパケットに変換し、変換されたIPパケットを下流データ転送装置64に送信する。

光空間スイッチ 141 は、回線インタフェース 111 によって送信された光信号を受信し、受信された光信号を構成する光波長を変換し、変換された光波長からなる光信号を回線インタフェース 151 に送信する。

回線選択情報入力手段 160 には、管理端末 70 から回線選択情報を入力され、入力された回線選択情報を回線選択情報格納手段 130 に出力する。なお、本発明によれば、回線選択情報入力手段 160 は、管理端末 70 から回線選択情報を通信事業者などが管理する管理ネットワークを経由して入力させてもよい。

【0029】

以下、本発明の実施の形態 1 のデータ転送装置の動作を、図 3 を用いて説明する。

図 3 は、本発明の実施の形態 1 のデータ転送装置の動作を示すフローチャートである。

まず、回線選択情報は、管理端末 70 から管理ネットワークを経由して回線選択情報入力手段 160 に入力され、回線選択情報格納手段 130 に格納される（ステップ S101）。

一方、回線インタフェース 111、回線インタフェース 112、回線インタフェース 113、および回線インタフェース 114 を介して互いに異なる通信プロトコルに準拠したデータによって構成されるパケットは、データ受信手段 110 によって受信される（ステップ S102）。

含有情報抽出手段 120 にパケットが入力されたとき、パケットに含まれる含有情報は、含有情報抽出手段 120 によって抽出される（ステップ S103）。

【0030】

次に、回線選択手段 140 にパケットが入力されたとき、回線選択情報格納手段 130 に格納された回線選択情報に基づき、含有情報と対応する回線インタフェースを示す選択回線識別子が回線選択手段 140 によって選択される（ステップ S104）。

次に、データ転送手段 150 にパケットが入力されたとき、パケットからなるデータは、スイッチ部 155 によって選択回線識別子が示す通信回線、すなわち回線インタフェースの何れか 1 つに出力されて下流データ転送装置に転送される

(ステップ S105)。

以降、データ転送装置 100 にデータが受信されたときには、ステップ S102 からステップ S105 までを繰り返す。

なお、図 1 に示したデータ転送システム 41 において、上流データ転送装置 51、上流データ転送装置 52、または上流データ転送装置 53 からデータ転送装置 100-1 に送信されたデータは、例えば、データ転送装置 100-1 によってデータ転送装置 100-2 に転送され、データ転送装置 100-2 によってデータ転送装置 100-3 に転送され、転送装置 100-3 によって下流データ転送装置 61、下流データ転送装置 62、下流データ転送装置 63 の何れかにリレー式で転送される。

【0031】

以上説明したように、本発明の実施の形態のデータ転送装置は、上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したデータに含まれる含有情報に応じて、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択し、選択された通信回線に接続された下流データ転送装置にデータを転送するため、互いに異なる通信プロトコル毎にそれぞれ対応した通信機器を 1 つの局舎に設置するためのコストを低減することができる。

また、回線選択情報に基づきパケットを転送するため、ネットワーク管理者が行う網設計などに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

また、仮想専用ネットワークを表す仮想専用ネットワーク情報に応じてパケットを転送するため、仮想専用ネットワークを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

また、論理回線を表す論理回線情報に応じてパケットを転送するため、論理回線を利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。例えば、LSP を表すラベルに応じてパケットを転送するため、LSP を利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

【0032】

さらに、VPまたはVCに応じてパケットを転送するため、VPまたはVCを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

また、IEEE 802.1Qに規定されるVLAN識別子に応じてパケットを転送するため、VLANを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

また、RFC 2547に規定されるVPNを表すVPNラベルに応じてパケットを転送するため、MPLS-VPNを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

また、プロトコルデータユニット上に付加される仮想回線を表すVCラベルに応じてパケットを転送するため、例えば、レイヤ2において実現されるVPNを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

また、回線選択情報が管理端末などから入力されるため、管理端末からの入力に応じて回線選択情報を変更することができる。

また、本発明の実施の形態のデータ転送システムは、高価な従来のデータ転送装置だけを用いずにネットワーク構築が可能となるため、ネットワークを構築するためのコストを低減できる。

【0033】

[実施の形態2]

図4は、本発明の実施の形態2のデータ転送システムのシステム構成を示すブロック図である。

図4に示すように、本実施の形態のデータ転送システム42は、複数のデータ転送装置100とデータ転送装置200とを含むように構成されるが、1つのデータ転送装置200によって構成されてもよく、データ転送装置200と他のデータ転送装置とによって構成されてもよい。また、データ転送システム42は、基幹ネットワークを構成するようにしてもよく、基幹ネットワークは、レイヤ1ネットワーク10、レイヤ2ネットワーク20、およびレイヤ3ネットワーク30からなる外部ネットワークに接続される。

図5は、本発明の実施の形態2のデータ転送装置の概略構成を示すブロック図である。

図5に示すように、本実施の形態のデータ転送装置200は、データ受信手段110、含有情報抽出手段120、回線選択情報格納手段130、回線選択手段240、光空間スイッチ141、データ転送手段150、回線選択情報入力手段160、宛先情報抽出手段270、宛先選択情報格納手段271、および宛先回線選択手段280を備える。

なお、本発明の実施の形態2のデータ転送装置200を構成する各手段のうち、前述の実施の形態1のデータ転送装置100を構成する手段と同一の手段には同一の符号を付し、それぞれの説明を省略する。

【0034】

宛先情報抽出手段270には、データ受信手段110から出力されるパケットが入力され、宛先情報抽出手段270は、入力されたパケットに含まれる宛先を表す宛先情報を抽出し、抽出された宛先情報および抽出された宛先情報およびパケットを宛先回線選択手段280に出力する。

宛先選択情報格納手段271は、宛先情報に基づいて通信回線を選択するための宛先選択情報を格納する。なお、宛先選択情報は、OSPF (Open Shortest Path First) などの経路制御プロトコルに準拠して生成されてもよく、管理端末から入力してもよい。

宛先情報と回線インタフェースの識別子との対応関係を示した宛先選択情報の一例を表3に示す。

表3は、宛先を表す宛先IPアドレス (Internet Protocol Address) と対応する回線インタフェースの識別子を表したものである。なお、回線インタフェースは、通信回線を構成するものである。

【0035】

【表 3】

| 宛先 I P アドレス | 回線インタフェース |
|---|----------------------------------|
| 宛先 I P アドレス : 111.0.0.0 から 111.0.0.9 まで | 回線 I F # 1 5 1 回線 I F # 1 5 2 |
| 宛先 I P アドレス : 222.0.0.0 から 222.0.0.9 まで | 回線 I F # 1 5 2 |
| 宛先 I P アドレス : 333.0.0.0 から 333.0.0.9 まで | 回線 I F # 1 5 3 |
| その他の宛先 I P アドレス | 回線 I F # 1 5 4 |

【 0 0 3 6 】

例えば、パケットに含まれる宛先情報が、宛先 I P アドレスであり、宛先 I P アドレスが「宛先 I P アドレス : 111.0.0.0 から 111.0.0.9 まで」を示していた場合、回線インタフェース 1 5 1 および回線インタフェース 1 5 2 が選択される。

宛先回線選択手段 2 8 0 には、宛先情報抽出手段 2 7 0 から出力された宛先情報およびパケットが入力され、宛先回線選択手段 2 8 0 は、宛先選択情報格納手段 2 7 1 に格納された宛先選択情報に基づき、入力された宛先情報と対応する回線インタフェースを選択する。

複数の回線インタフェースが選択された場合、宛先回線選択手段 2 8 0 は、入力されたパケットを含有情報抽出手段 1 2 0 に出力する。

複数の回線インタフェースが選択されない場合、宛先回線選択手段 2 8 0 は、選択された回線インタフェースを示す選択回線識別子および入力されたパケットを回線選択手段 2 4 0 に出力する。

回線選択手段 2 4 0 には、宛先回線選択手段 2 8 0 から出力された選択回線識別子およびパケットが入力され、回線選択手段 2 4 0 は、入力された選択回線識別子および入力されたパケットをデータ転送手段 1 5 0 に出力する。

また、回線選択手段 2 4 0 には、含有情報抽出手段 1 2 0 から出力された含有情報およびパケットが入力され、回線選択手段 2 4 0 は、回線選択情報格納手段 1 3 0 に格納された回線選択情報に基づき、入力された含有情報と対応する回線インタフェースを選択し、選択された回線インタフェースを示す選択回線識別子および入力されたパケットをデータ転送手段 1 5 0 に出力する。

【0037】

以下、本発明の実施の形態2のデータ転送装置の動作を、図6を用いて説明する。

図6は、本発明の実施の形態2のデータ転送装置の動作を示すフローチャートである。なお、本発明の実施の形態2のデータ転送装置200の動作のうち、前述の実施の形態1のデータ転送装置の動作と同一のものについては、同一の符号を付しそれぞれの説明を省略する。

まず、宛先選択情報は、OSPFなどの経路制御プロトコルに準拠して生成され、宛先選択情報格納手段271に格納される（ステップS201）。

一方、宛先情報抽出手段270にパケットが入力されたとき、パケットに含まれる宛先情報は、宛先情報抽出手段270によって抽出される（ステップS202）。

次に、宛先回線選択手段280にパケットおよび宛先情報が入力されたとき、宛先選択情報格納手段271に格納された宛先選択情報に基づき、宛先情報と対応する回線インタフェースが宛先回線選択手段280によって選択される（ステップS203）。

【0038】

複数の回線インタフェースが選択された場合、パケットは、宛先回線選択手段280から含有情報抽出手段120に出力され、複数の回線インタフェースが選択されない場合、パケットは、宛先回線選択手段280から回線選択手段240に出力される（ステップS204）。

次に、回線選択手段240にパケットが入力されたとき、宛先回線選択手段280から出力された選択回線識別子およびパケット、あるいは、回線選択情報格納手段130に格納された回線選択情報に基づき、含有情報と対応する回線インタフェースを示す選択回線識別子が選択され、選択された回線インタフェースを示す選択回線識別子およびパケットは、データ転送手段150に出力される（ステップS205）。

【0039】

なお、図4に示したデータ転送システム42において、上流データ転送装置5

1、上流データ転送装置 52、または上流データ転送装置 53 からデータ転送装置 200 に送信されたデータは、例えば、データ転送装置 100-1 によってデータ転送装置 100-2 に転送され、データ転送装置 100-2 によってデータ転送装置 100-3 に転送され、転送装置 100-3 によって下流データ転送装置 61、下流データ転送装置 62、下流データ転送装置 63 の何れかにリレー式で転送される。

以上説明したように、本発明の実施の形態のデータ転送装置は、パケットに含まれる宛先情報に基づいた転送経路が複数存在するようなネットワーク構成であっても、回線選択情報に基づいてパケットを転送するため、ネットワーク管理者が行う網設計などに応じてパケットの転送経路を選択することができる。

また、本発明の実施の形態のデータ転送システムは、高価な従来のデータ転送装置だけを用いずにネットワーク構築が可能となるため、ネットワークを構築するためのコストを低減できる。

【0040】

[実施の形態 3]

図 7 は、本発明の実施の形態 3 のデータ転送システムのシステム構成を示すブロック図である。

図 7 に示すように、本実施の形態のデータ転送システム 43 は、複数のデータ転送装置 100 とデータ転送装置 300 とを含むように構成されるが、1つのデータ転送装置 300 によって構成されてもよく、データ転送装置 300 と他のデータ転送装置とによって構成されてもよい。また、データ転送システム 43 は、基幹ネットワークを構成するようにしてもよく、基幹ネットワークは、レイヤ 1 ネットワーク 10、レイヤ 2 ネットワーク 20、およびレイヤ 3 ネットワーク 30 からなる外部ネットワークに接続される。

図 8 は、本発明の実施の形態 3 のデータ転送装置の概略構成を示すブロック図である。

図 8 に示すように、本実施の形態のデータ転送装置 300 は、データ受信手段 110、含有情報抽出手段 120、回線選択情報格納手段 130、回線選択手段 240、光空間スイッチ 141、データ転送手段 150、回線選択情報入力手段

160、宛先情報抽出手段370、宛先選択情報格納手段271、宛先回線選択手段280、パケット解析手段390、および回線選択情報更新手段391を備える。

なお、本発明の実施の形態3のデータ転送装置300を構成する手段のうち、前述の実施の形態2のデータ転送装置200を構成する手段と同一の手段には同一の符号を付し、それぞれの説明を省略する。

【0041】

宛先情報抽出手段370には、データ受信手段110から出力されたパケットが入力され、宛先情報抽出手段370は、入力されたパケットに含まれる宛先を表す宛先情報を抽出し、抽出された宛先情報および抽出された宛先情報およびパケットを宛先回線選択手段280に出力する。

また、宛先情報抽出手段370は、抽出された宛先情報が自己の宛先を示していたとき、宛先情報抽出手段370は、パケットをパケット解析手段390に出力する。

例えば、データ転送装置300の自己の宛先が「100」であり、宛先情報が「100」であったとき、宛先情報抽出手段370は、パケットをパケット解析手段390に出力する。

パケット解析手段390には、宛先情報抽出手段370から出力されたパケットが入力され、パケット解析手段390は、入力されたパケットを解析し、解析された解析情報を回線選択情報更新手段391に出力する。

【0042】

回線選択情報更新手段391には、パケット解析手段390から出力された解析情報が入力され、回線選択情報更新手段391は、入力された解析情報に基づいて回線選択情報格納手段130に格納された回線選択情報を更新する。

表2に示す回線選択情報から更新された回線選択情報の一例を表4に示す。

このとき、パケットに含まれる含有情報は、シムヘッダを構成するラベルであり、シムヘッダが「ラベル：6から9まで」を示していた場合、パケットは、回線インタフェース151を介して転送される。

例えば、所定の端末が送信するパケットを下流データ転送装置61が含まれる

レイヤ1ネットワーク10を介して転送したい場合、回線選択情報を更新するための更新パケットがサーバ80から送信され、更新パケットに基づいて表2から表4に示したように更新される。

【0043】

【表4】

| 含有情報（論理回線情報） | 回線インタフェース |
|----------------------|--------------|
| シムヘッダを構成するラベル：1から5まで | 回線IF#151 |
| VP：10から20まで | 回線IF#152 |
| VP=1かつVC：101から200まで | 回線IF#153 |
| その他のパケット | 回線IF#154 |
| シムヘッダを構成するラベル：6から9まで | 回線IF#151（更新） |

【0044】

以下、本発明の実施の形態3のデータ転送装置の動作について、図面を参照して説明する。

図9は、本発明の実施の形態3のデータ転送装置の動作を示すフローチャートである。なお、本発明の実施の形態のデータ転送装置300の動作のうち、前述の実施の形態2のデータ転送装置の動作と同一のものについては、同一の符号を付しそれぞれの説明を省略する。

まず、宛先情報抽出手段370によって抽出された宛先情報が自己の宛先を示していた場合、パケットは、宛先情報抽出手段370によってパケット解析手段390に出力され、宛先情報抽出手段370によって抽出された宛先情報が自己の宛先を示していない場合、パケットは、宛先情報抽出手段370によって宛先回線選択手段280に出力される（ステップS301）。

次に、パケット解析手段390にパケットが入力されたとき、パケットは、パケット解析手段390によって解析される（ステップS302）。

回線選択情報更新手段391に解析情報が入力されたとき、回線選択情報は、回線選択情報更新手段391によって更新される（ステップS303）。

【0045】

なお、図 7 に示したデータ転送システム 43 において、上流データ転送装置 51、上流データ転送装置 52、または上流データ転送装置 53 からデータ転送装置 300 に送信されたデータは、例えば、データ転送装置 100-1 によってデータ転送装置 100-2 に転送され、データ転送装置 100-2 によってデータ転送装置 100-3 に転送され、転送装置 100-3 によって下流データ転送装置 61、下流データ転送装置 62、下流データ転送装置 63 の何れかにリレー式で転送される。

以上説明したように、本発明の実施の形態のデータ転送装置は、例えば、サーバや利用者の端末から送信した所定の packets に応じて回線選択情報が更新されるため、サーバや利用者の端末からの要求に応じて自動で packets の転送経路を選択することができる。

また、本発明の実施の形態のデータ転送システムは、高価な従来のデータ転送装置だけを用いずにネットワーク構築が可能となるため、ネットワークを構築するためのコストを低減できる。

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0046】

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

本発明によれば、上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したデータに含まれる含有情報に応じて、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択し、選択された通信回線と接続された前記下流データ転送装置にデータを転送するため、互いに異なる通信プロトコル毎にそれぞれ対応した通信機器を 1 つの局舎に設置するためのコストや、ネットワークを構築するためのコストを低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態1のデータ転送システムのシステム構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の実施の形態1のデータ転送装置の概略構成を示すブロック図である。

【図3】

本発明の実施の形態1のデータ転送装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】

本発明の実施の形態2のデータ転送システムのシステム構成を示すブロック図である。

【図5】

本発明の実施の形態2のデータ転送装置の概略構成を示すブロック図である。

【図6】

本発明の実施の形態2のデータ転送装置の動作を示すフローチャートである。

【図7】

本発明の実施の形態3のデータ転送システムのシステム構成を示すブロック図である。

【図8】

本発明の実施の形態3のデータ転送装置の概略構成を示すブロック図である。

【図9】

本発明の実施の形態3のデータ転送装置の動作を示すフローチャートである。

【図10】

仮想専用ネットワーク情報を示すパケット構成を示す図である。

【符号の説明】

10…レイヤ1ネットワーク、20…レイヤ2ネットワーク、30…レイヤ3ネットワーク、41, 42, 43…データ転送システム、51, 52, 53…上流データ転送装置、61, 62, 63…下流データ転送装置、70…管理端末、80…サーバ、100, 100-1, 100-2, 200, 300…データ転送装置、110…データ受信手段、111, 112, 113, 114, 151, 152, 153, 154…回線インタフェース、120…含有情報抽出手段、13

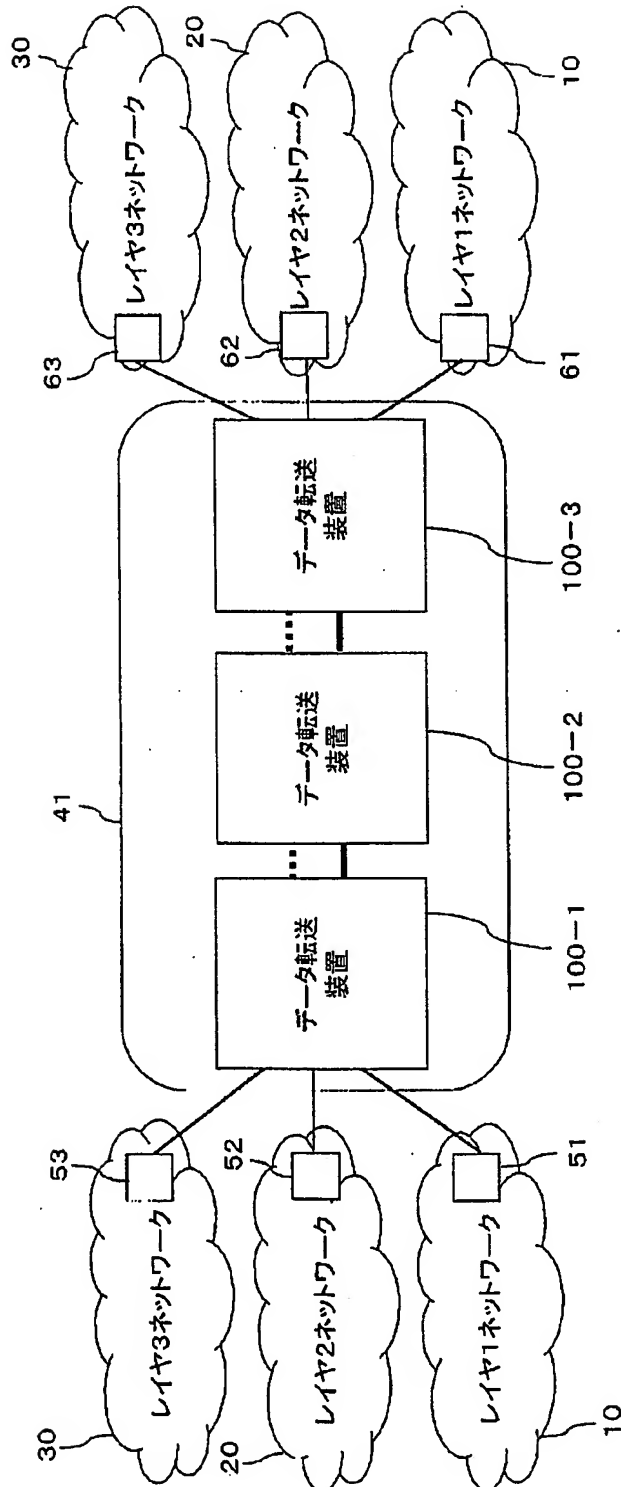
0…回線選択情報格納手段、140, 240…回線選択手段、141…光空間スイッチ、150…データ転送手段、155…スイッチ部、160…回線選択情報入力手段、270, 370…宛先情報抽出手段、271…宛先選択情報格納手段、280…宛先回線選択手段、390…パケット解析手段、391…回線選択情報更新手段、1000…パケット、1001…VLAN識別子、1002…VPNラベル、1003…VCラベル。

【書類名】

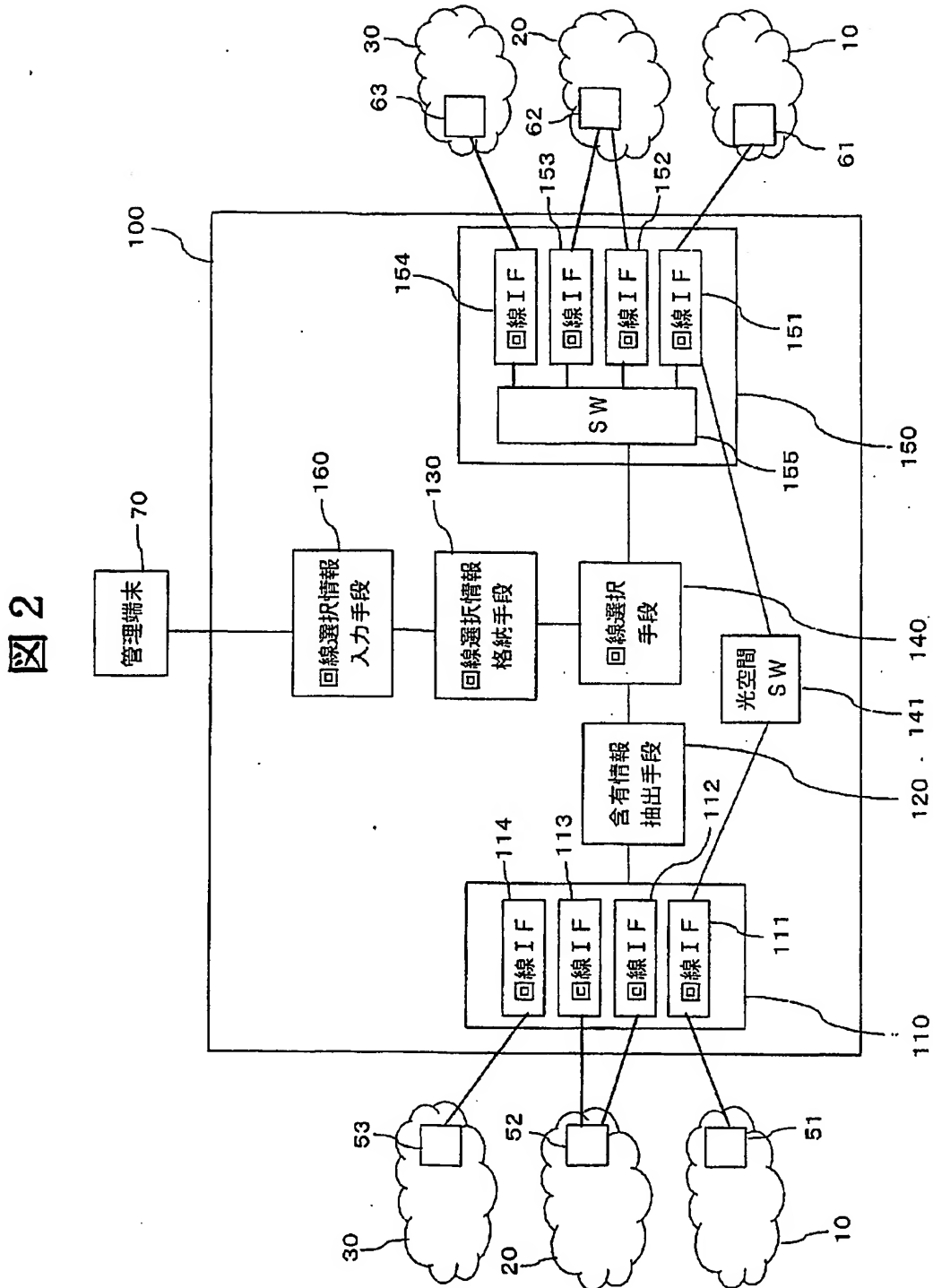
図面

【図1】

図1

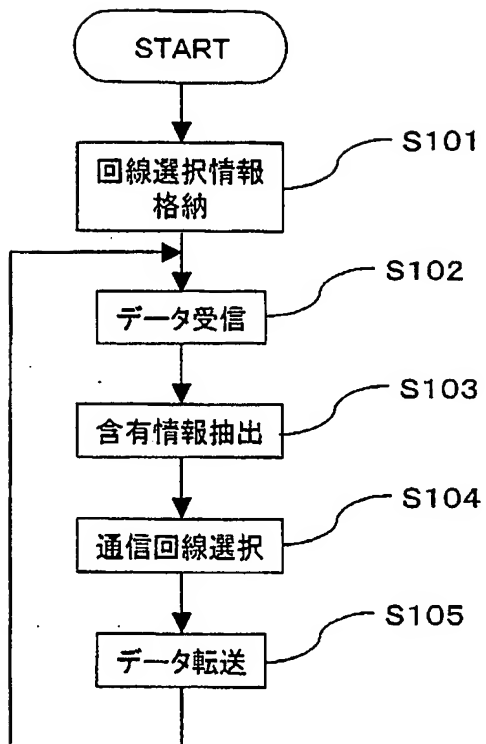


【図2】



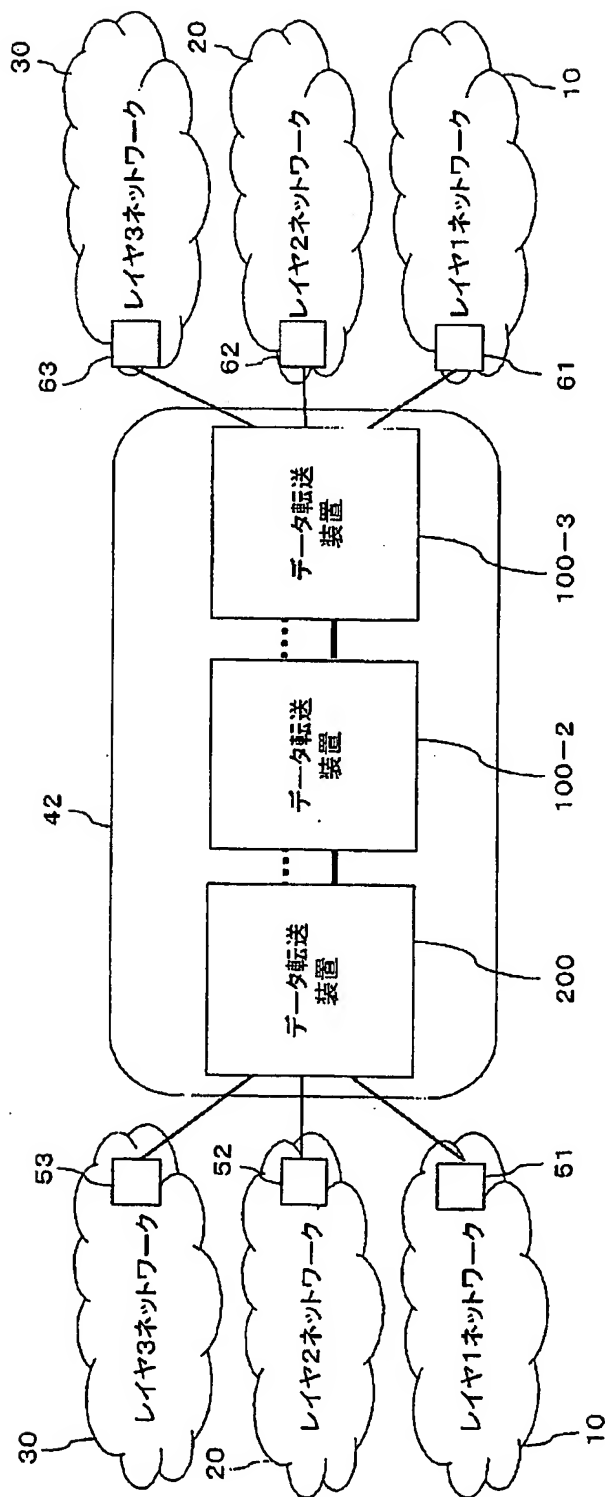
【図 3】

図 3

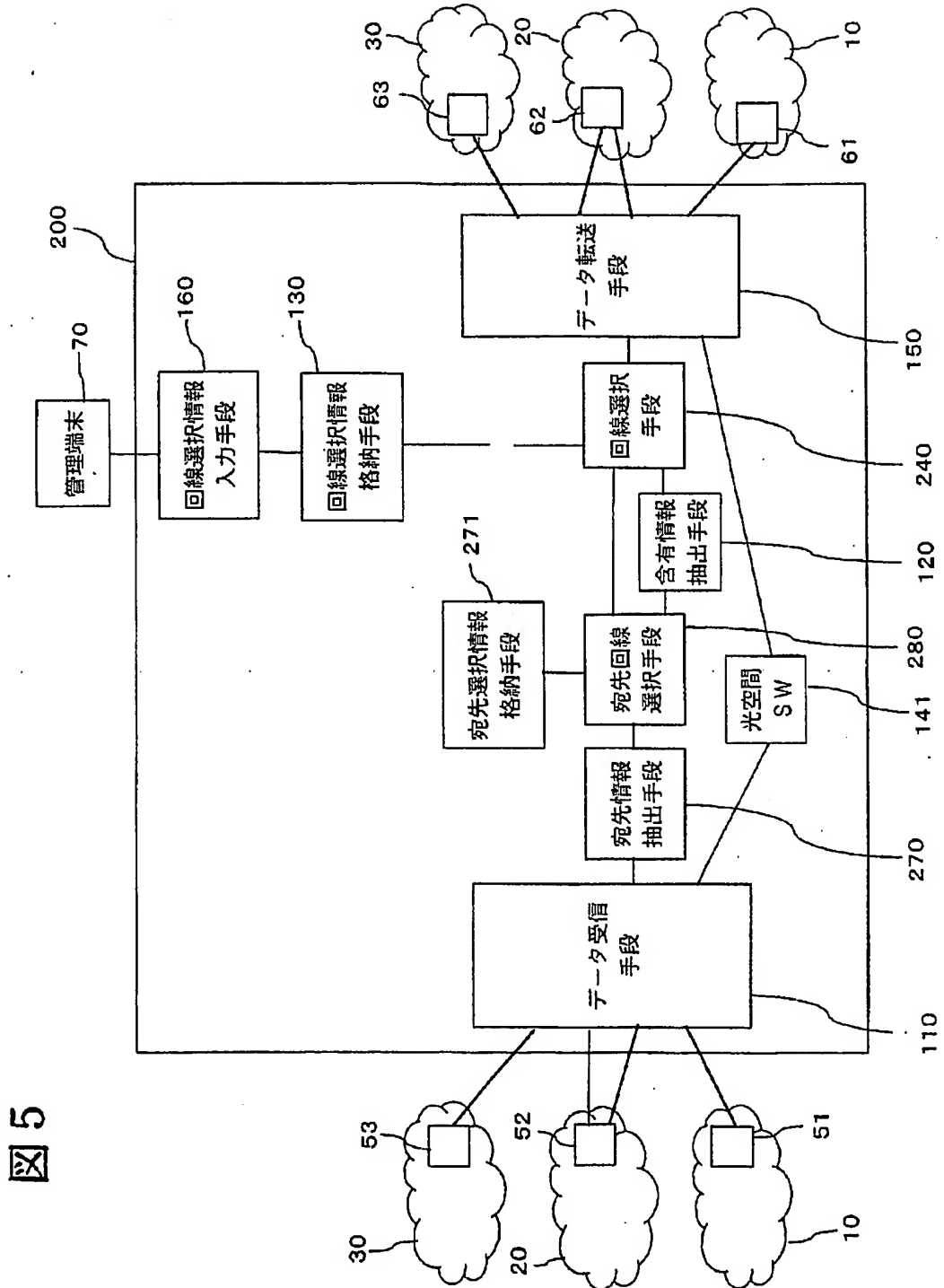


【図4】

図4

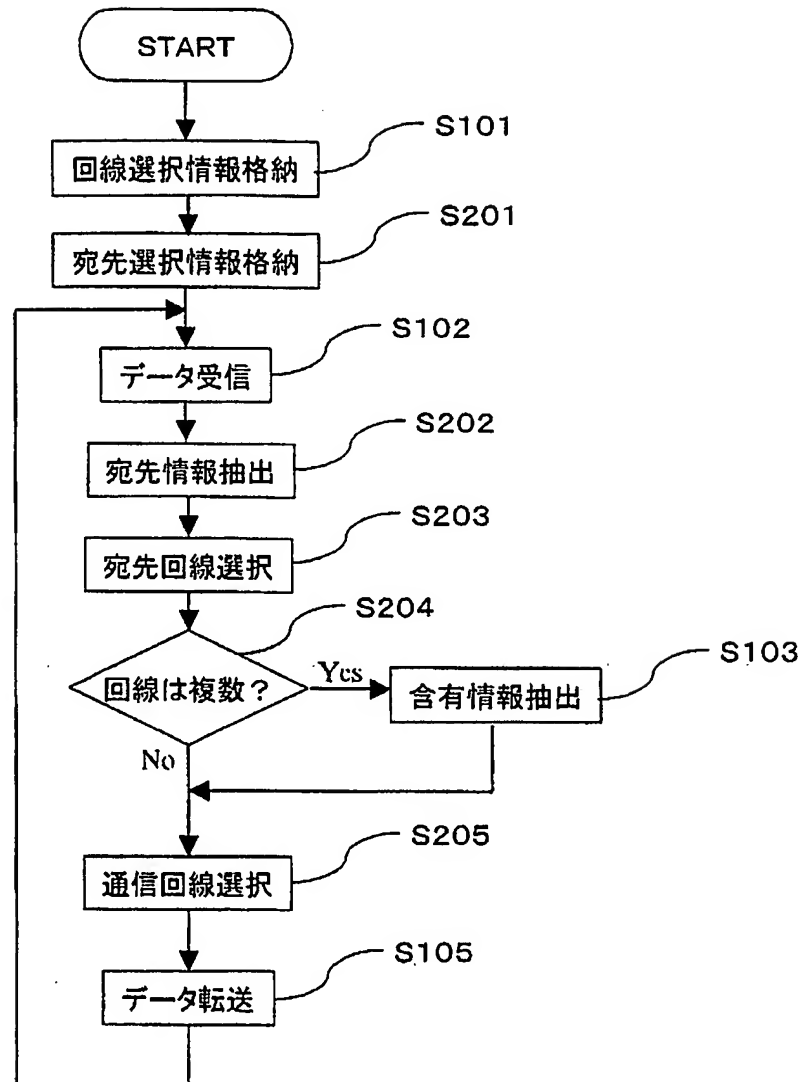


【図 5】



【図 6】

図 6



【図7】

図7

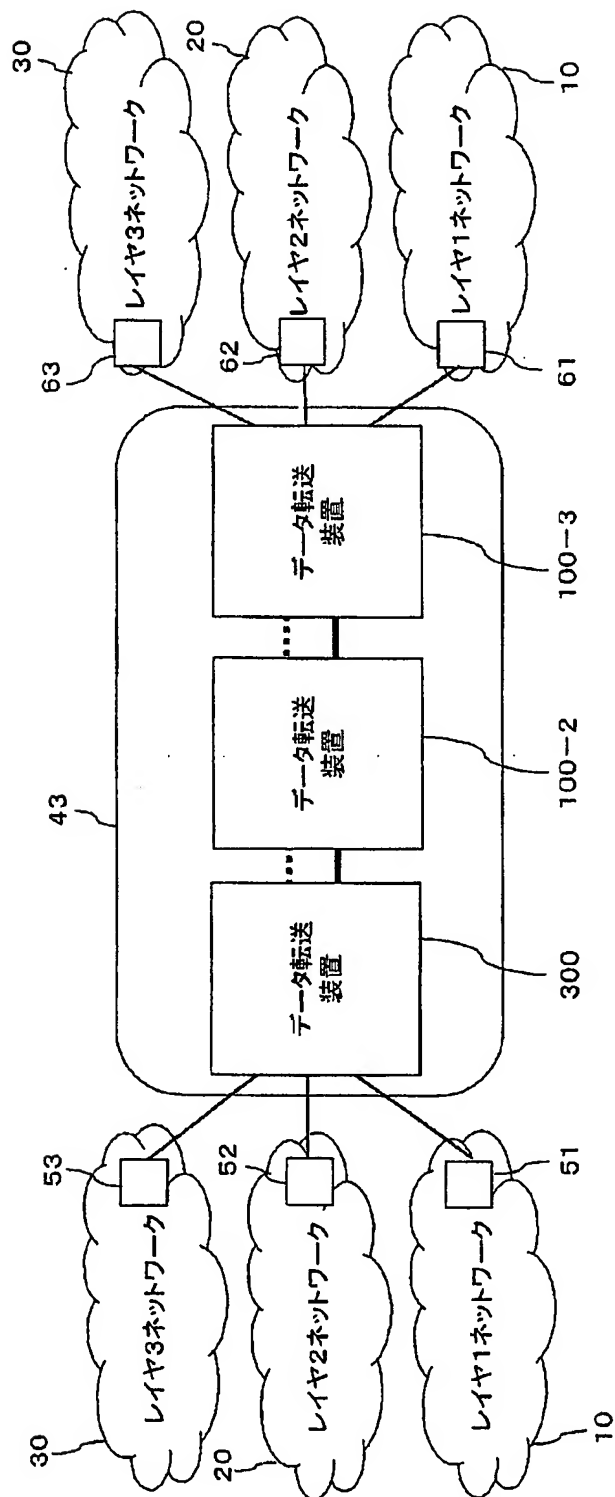
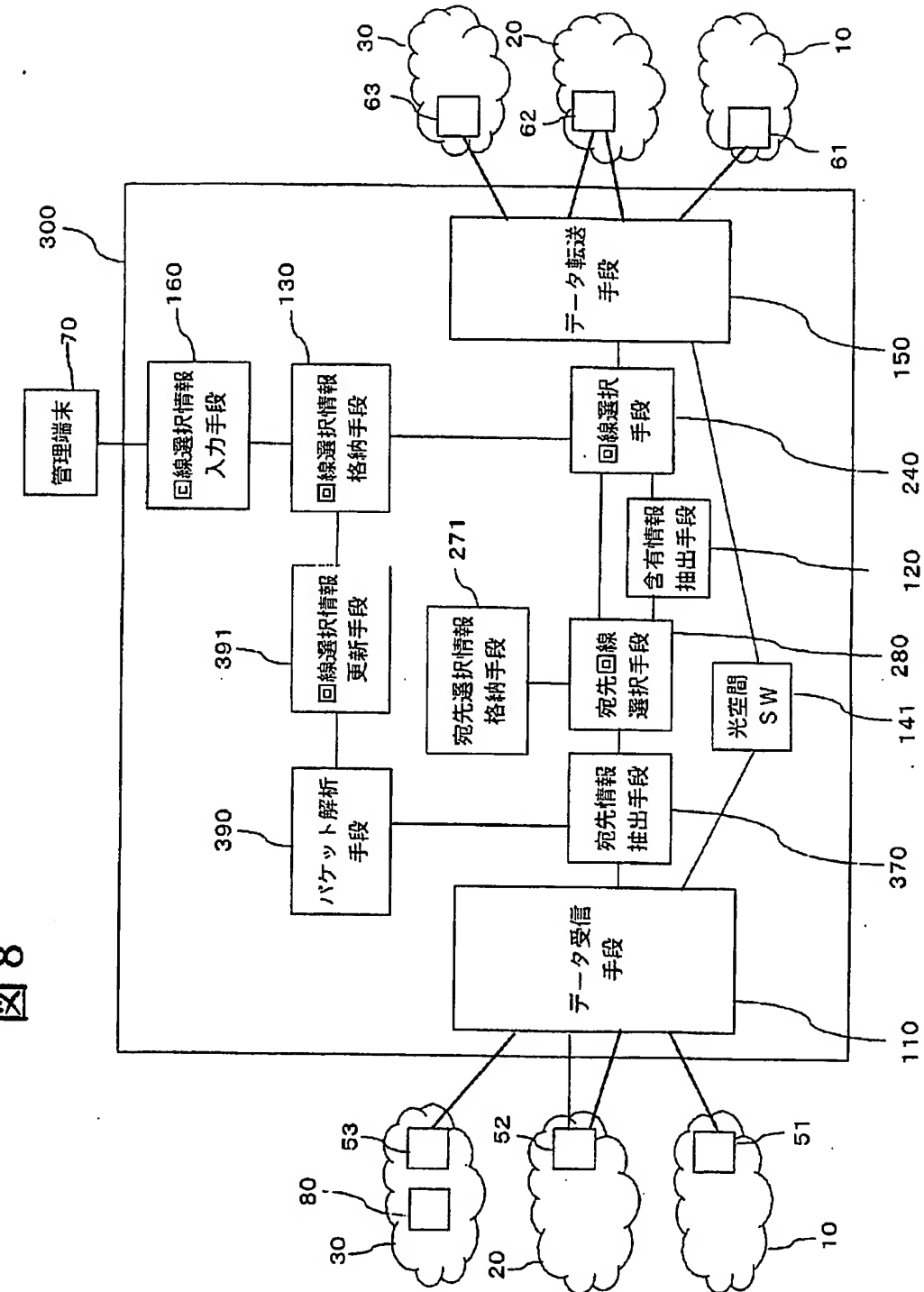
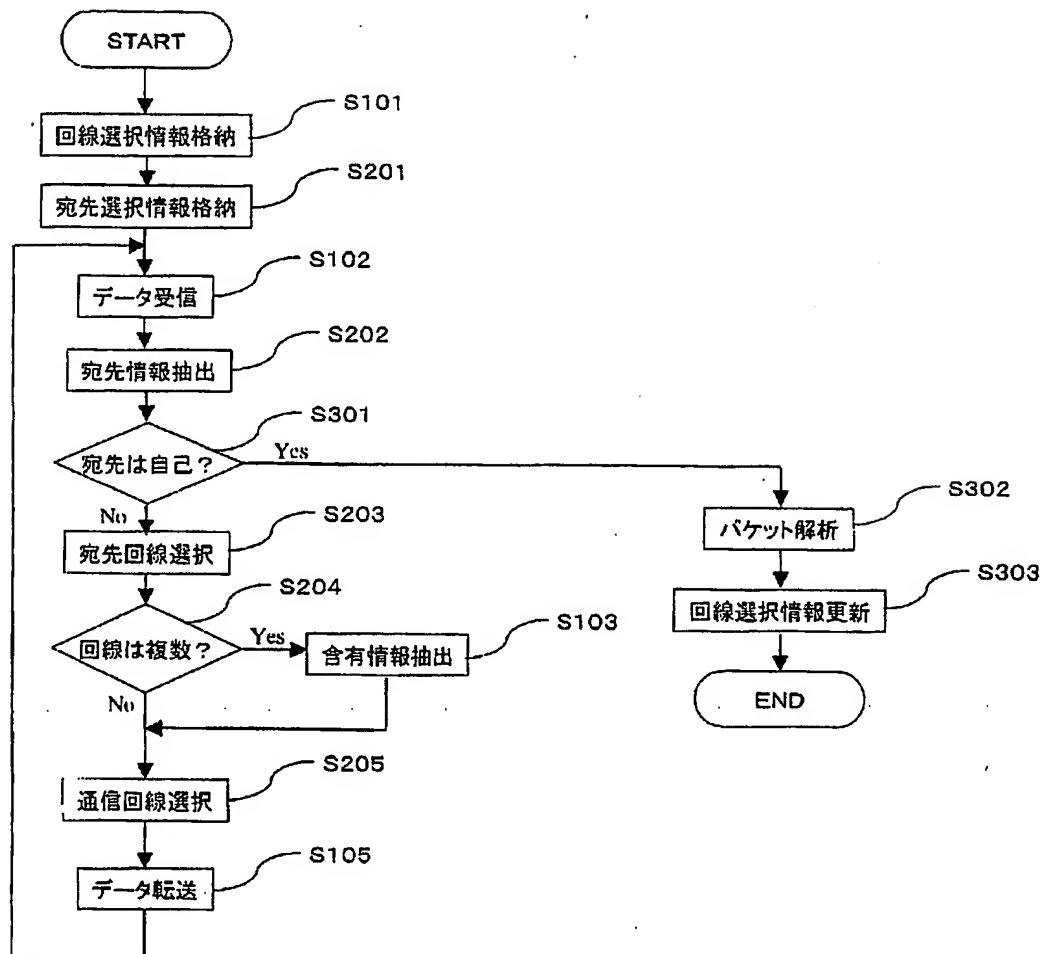


図8



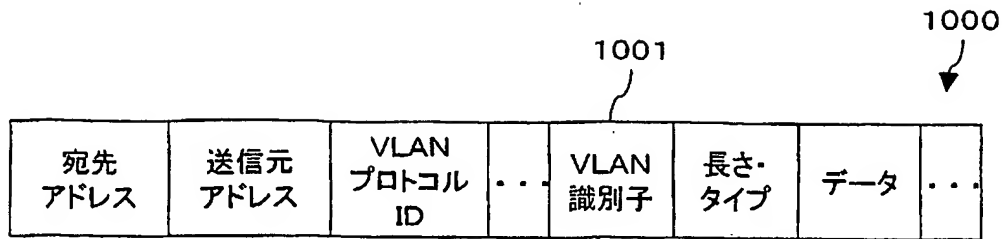
【図9】

図9

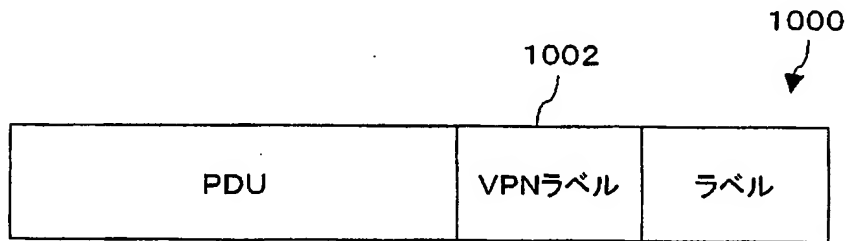


【図10】

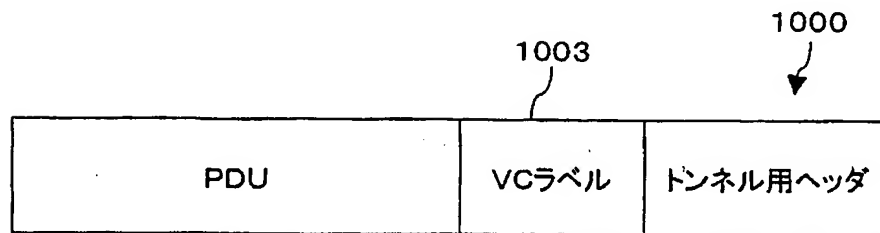
図 1 0



(a)



(b)



(c)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 互いに異なる通信プロトコル毎にそれぞれ対応した通信機器を1つの局舎に設置するためのコストや、ネットワークを構築するためのコストを低減するデータ転送装置およびデータ転送システムを提供すること。

【解決手段】 上流データ転送装置(51, 52, 53)から互いに異なる通信プロトコルに準拠したパケットを受信するデータ受信手段(110)と、パケットに含まれる含有情報を抽出する含有情報抽出手段(120)と、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択するための回線選択情報を格納する回線選択情報格納手段(130)と、回線選択情報に基づき含有情報に対応する通信回線を選択する回線選択手段(140)と、回線選択手段で選択された通信回線に接続された下流データ転送装置(61, 62, 63)にデータを転送するデータ転送手段(150)とを備える。

【選択図】 図2

特願 2003-025719

ページ: 1/E

認定・付加情報

| | |
|---------|----------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2003-025719 |
| 受付番号 | 50300165948 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第八担当上席 0097 |
| 作成日 | 平成15年 2月 4日 |

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 2月 3日

特願2003-025719

出願人履歴情報

識別番号

[000004226]

1. 変更年月日

1999年 7月15日

[変更理由]

住所変更

住所

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

氏名

日本電信電話株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.